



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — **دورة: 2019**

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) — **المدة: 04 سا و 30 د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 7 إلى الصفحة 4 من 7)

التمرين الأول: (07 نقاط)

I- فحم هيدروجيني أوكسجيني (A) كثافته البخارية بالنسبة للهواء d=1,52، من خصائصه أنه يتفاعل مع DNPH.

1) جد الصيغة المجملة للمركب (A).

2) اكتب الصيغة نصف المفصلة للمركب (A).

يعطى: $M_C = 12g.mol^{-1}$, $M_H = 1g.mol^{-1}$, $M_O = 16g.mol^{-1}$

II- من أجل تحضير مركب عضوي **(N)** يدخل في تركيب مادة صيدلانية تستعمل كمضاد للالتهابات، انطلاقا من المركب (A) نجري سلسلة التفاعلات التالية:

1) $(A) + CH_3MgCl \longrightarrow (B)$

2) $(B) + H_2O \longrightarrow (C) + MgClOH$

3) $(C) + SOCl_2 \longrightarrow (D) + SO_2 + HCl$

4) $(D) + Mg \xrightarrow{\text{الإيثر}} (E)$

5) $(E) + CO_2 \longrightarrow (F)$

6) $(F) + H_2O \longrightarrow (G) + MgClOH$

7) $(G) + PCl_5 \longrightarrow (H) + POCl_3 + HCl$

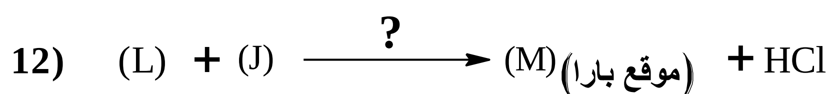
8) $(H) + C_6H_6 \xrightarrow{?} (I) + HCl$ (البنزين)

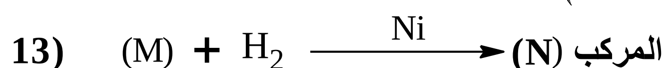
9) $(I) \xrightarrow{Zn / H_3O^+} (J) + H_2O$

10) $(A) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} (K)$

11) $(K) + PCl_5 \longrightarrow (L) + POCl_3 + HCl$







1) جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات (B) ، (C) ، (D) ، (E) ، (F) ، (G) ، (H) ، (I) ، (J) ، (K) ، (L) (M) و (N) .

2) اذكر الوسيط المستعمل في التفاعلين رقم 8 و 12.

3) يتميز المركب (N) بتماكب ضوئي. مثّل مماكباته حسب إسقاط فيشر.

4) نزع الماء من المركب (C) في وجود H_2SO_4 عند 170°C ينتج المركب (Q) و بلمرة المركب (Q) تعطي البوليمير (P).

أ- اكتب معادلات التفاعل المؤدية للمركب (Q) و البوليمير (P).

ب- أعط مقطع من البوليمير (P) يتكون من ثلاثة وحدات بنائية.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I- ثنائي غليسريد (A) له قرينة تصبن $I_s = 209,3$ ، يتكون من الحمض الدهني المشبع (B) والحمض الدهني (C).

1) احسب الكتلة المولية لثنائي الغليسريد (A).

يعطى: $M_C = 12g.mol^{-1}$, $M_H = 1g.mol^{-1}$, $M_O = 16g.mol^{-1}$, $M_K = 39,1g.mol^{-1}$

2) تُعَدّل كتلة 1g من الحمض الدهني المشبع (B) بـ 10 mL من NaOH (0,5N) .

أ- احسب الكتلة المولية للحمض الدهني (B).

ب- استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (B).

3) الحمض الدهني (C) يرمز له بـ $C\mathbf{n}:2\Delta^{9,12}$.

أ- أعط عدد ذرات الكربون في الحمض الدهني (C).

ب- استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (C).

ج- اكتب تفاعل أكسدة للحمض الدهني (C) ببرمنغنات البوتاسيوم المركزة و في وسط حمضي.

4) اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسريد (A).

5) احسب قرينة اليود I_i لثنائي الغليسريد (A).

يعطى: $M_I = 127g.mol^{-1}$

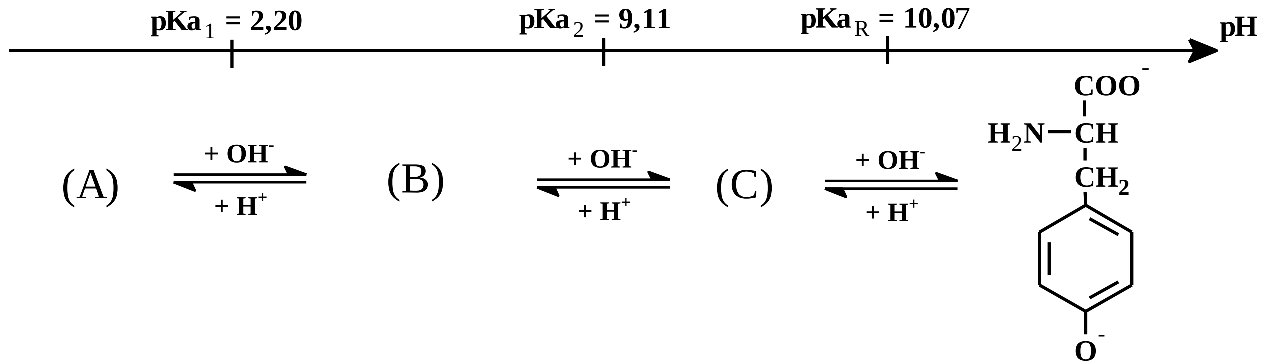


II- لديك الأحماض الأمينية التالية:

الحمض الأميني	Ala	Tyr	Asp
الصيغة	$H_2N-CH(CH_3)-COOH$	$H_2N-CH(CH_2-C_6H_4-OH)-COOH$	$H_2N-CH(CH_2-COOH)-COOH$

1) صنّف الأحماض الأمينية السابقة.

2) يتأين الحمض الأميني التيروزين Tyr عند تغير الـ pH وفق المخطط التالي:



أ- اكتب صيغ المركبات (A) ، (B) ، (C) .

ب- احسب قيمة الـ pH_i للحمض الأميني التيروزين Tyr .

3) لديك ثلاثي الببتيد Ala-Asp-Tyr

أ- اكتب الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الببتيد

ب- أعط صيغته الأيونية عند $pH = 1$ و عند $pH = 13$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

1) يحترق 1,32g من البروبان $C_3H_{8(g)}$ في مسعر حراري (نهمل السعة الحرارية للمسعر) يحتوي على 723 g من الماء، فترتفع درجة حرارة الماء بمقدار $\Delta T = 22\ K$.

علماً أن السعة الحرارية الكتلية للماء $c_{H_2O} = 4,185\ J.g^{-1}.K^{-1}$.

أ- احسب كمية الحرارة Q الناتجة عن احتراق كتلة البروبان.

ب- ماهي قيمة أنطالبي احتراق البروبان الغازي $\Delta H^{\circ}_{comb}\left(C_3H_{8(g)}\right)$ ؟

يعطى: $M_C = 12g.mol^{-1}$, $M_H = 1g.mol^{-1}$



ج- اكتب معادلة الإحتراق التام للبروبان الغازي $C_3H_{8(g)}$.

د- جد أنطالبي تشكل البروبان الغازي $\Delta H_f^\circ\left(C_3H_{8(g)}\right)$.

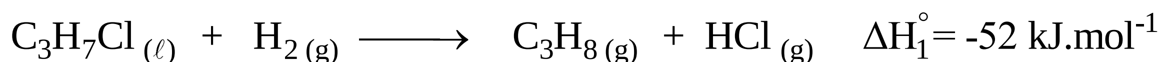
يعطى: $\Delta H_f^\circ\left(CO_{2(g)}\right) = -393\ kJ.mol^{-1}$, $\Delta H_f^\circ\left(H_2O_{(\ell)}\right) = -286\ kJ.mol^{-1}$

2) احسب أنطالبي تشكل البروبان الغازي $\Delta H_f^\circ\left(C_3H_{8(g)}\right)$ من خلال طاقات الروابط ثم قارن بين النتيجتين.

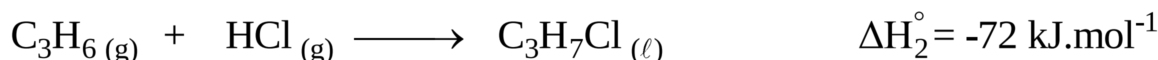
يعطى: أنطالبي تصعيد الكربون عند $25°C$ $\Delta H_{sub}^\circ\left(C_{(s)}\right) = 717\ kJ.mol^{-1}$

الرابطة	H-H	C-H	C-C
$\Delta H_d^\circ\left(kJ.mol^{-1}\right)$	436	413	348

3) لديك التفاعلين التاليين:

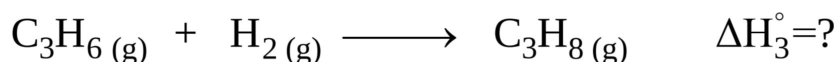


$$C_3H_7Cl_{(\ell)} + H_{2(g)} \longrightarrow C_3H_{8(g)} + HCl_{(g)} \qquad \Delta H_1^\circ = -52\ kJ.mol^{-1}$$



$$C_3H_{6(g)} + HCl_{(g)} \longrightarrow C_3H_7Cl_{(\ell)} \qquad \Delta H_2^\circ = -72\ kJ.mol^{-1}$$

أ- استنتج أنطالبي هدرجة البروبن الغازي ΔH_3° .



$$C_3H_{6(g)} + H_{2(g)} \longrightarrow C_3H_{8(g)} \qquad \Delta H_3^\circ = ?$$

ب- احسب أنطالبي تشكل كلور البروبان السائل $\Delta H_f^\circ\left(C_3H_7Cl_{(\ell)}\right)$.

يعطى: $\Delta H_f^\circ\left(HCl_{(g)}\right) = -92\ kJ.mol^{-1}$

ج- جد أنطالبي تفكك الرابطة C-Cl $\left(\Delta H_{d(C\text{-}Cl)}^\circ\right)$.

يعطى: $\Delta H_{d(Cl\text{-}Cl)}^\circ = 242\ kJ.mol^{-1}$, $\Delta H_{vap}^\circ\left(C_3H_7Cl_{(\ell)}\right) = 27\ kJ.mol^{-1}$

انتهى الموضوع الأول



الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع على (03) صفحات (من الصفحة 5 من 7 إلى الصفحة 7 من 7)

التمرين الأول: (07 نقاط)

بوليمير (P) مقاوم ممتاز للحرارة والمواد الكيميائية يدخل في مكونات بذلة رجال الحماية المدنية.

من أجل تحضير البوليمير (P) نمر بالمراحل التالية:

I- المرحلة الأولى:

1) $CH_3-C(=O)-H + CH_3-MgCl \longrightarrow (A)$

2) $(A) + H_2O \longrightarrow (B) + MgClOH$

3) C_6H_6 (بنزين) $+ (B) \xrightarrow{H_2SO_4} (C) + H_2O$

4) $(C) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} (D) + 2CO_2 + 3H_2O$

5) $(D) + CH_3-Cl \xrightarrow{AlCl_3} (E)$ (موقع ميتا) $+ HCl$

6) $(E) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} (F) + H_2O$

- جد الصيغ نصف المفصلة للمركّبات (A) ، (B) ، (C) ، (D) ، (E) و (F).

II- المرحلة الثانية:

1) $(G) + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} (H) + H_2O$

2) $(H) + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} (I)$ (موقع ميتا) $+ H_2O$

3) $(I) \xrightarrow[HCl]{Fe}$ (K) [1,3-ثنائي أمينو بنزين: حلقة بنزين مع NH_2 و NH_2] $+ 4H_2O$

- جد الصيغ نصف المفصلة للمركّبات (G) ، (H) و (I) .

III- المرحلة الثالثة:

بلمرة المركب (F) مع المركب (K) تعطي البوليمير (P).

أ- ما نوع هذه البلمرة ؟



ب- مثل مقطعا لهذا البوليمير يتكون من وحدتين بنائيتين.

ج- إذا كانت درجة البلمرة تساوي 800 .

- احسب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير (P).

علماً أن: $M_H=1g.mol^{-1}$, $M_C=12g.mol^{-1}$, $M_O=16g.mol^{-1}$, $M_N=14g.mol^{-1}$

التمرين الثاني: (06 نقاط)

I- ثنائي غليسيريد (A) يدخل في تركيبه الأحماض الدهنية التالية:

- حمض الأراشيدونيك : $C20:4\Delta^{5,8,11,14}$
- حمض البالمِتيك : $CH_3\text{-}(CH_2)_{14}\text{-}COOH$

1) اكتب معادلة تفاعل أكسدة حمض الأراشيدونيك بواسطة $KMnO_4$ في وسط من حمض H_2SO_4 .

2) جد الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسيريد (A).

3) احسب قرينة اليود I_i لثنائي الغليسيريد (A).

4) ما هي قيمة قرينة التصبن I_s لثنائي الغليسيريد (A) ؟

علماً أن: $M_H=1g.mol^{-1}$, $M_C=12g.mol^{-1}$, $M_O=16g.mol^{-1}$, $M_I=127g.mol^{-1}$, $M_K=39{,}1g.mol^{-1}$

II-التحليل المائي لثلاثي بيبتيد يعطي الأحماض الأمينية التالية: Asn , Ser , Glu

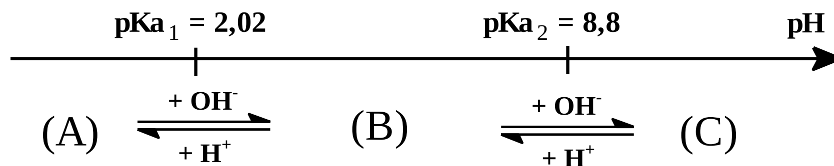
1) أ- صنّف الأحماض الأمينية السابقة.

ب- اكتب الصيغة نصف المفصلة لثلاثي البيبتيد التالي: Ser-Asn-Glu

علماً أن:

$O=C-CH_2-CH-COOH$ (C: NH_2 ; CH: NH_2) Asn	$HOOC-(CH_2)_2-CH-COOH$ (CH: NH_2) Glu	$HO-CH_2-CH-COOH$ (CH: NH_2) Ser

2) يتأين الأسبارجين Asn عند تغير الـ pH وفق المخطط التالي:



أ- اكتب الصيغ الأيونية لـ (A) ، (B) ، (C).

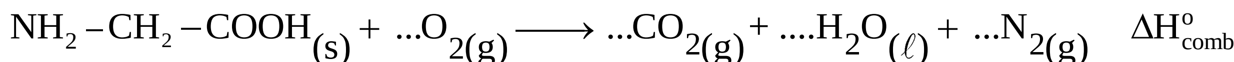
ب- احسب قيمة pHi .

ج- جد الصيغ الأيونية المتواجدة عند pH=8 .



التمرين الثالث: (07 نقاط)

1) يحترق الحمض الأميني الغليسين الصلب $(Gly)_{(s)}$ عند $25°C$ و ضغط $1atm$ وفق التفاعل التالي:



$$NH_2-CH_2-COOH_{(s)} + ...O_{2(g)} \longrightarrow ...CO_{2(g)} + ...H_2O_{(\ell)} + ...N_{2(g)} \quad \Delta H^o_{comb}$$

أ- وازن معادلة تفاعل إحتراق الغليسين $(Gly)_{(s)}$.

ب- احسب أنطالبي الاحتراق (ΔH^o_{comb}) للتفاعل السابق عند $25°C$.

علماً أن:

المركب	$Gly_{(s)}$	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(\ell)}$
$\Delta H^o_f\left(kJ.mol^{-1}\right)$	-527,5	-393	-286

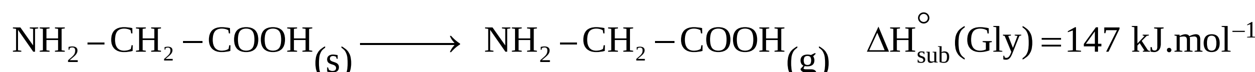
ج- أوجد كمية الحرارة الناتجة عن الاحتراق التام لـ $7,5g$ من الغليسين الصلب عند $25°C$.

علماً أن: $M_H=1g.mol^{-1}$, $M_C=12g.mol^{-1}$, $M_O=16g.mol^{-1}$, $M_N=14g.mol^{-1}$

2) جد أنطالبي الاحتراق (ΔH^o_{comb}) للتفاعل السابق عند $60^\circ C$.

المركب	$Gly_{(s)}$	$O_{2(g)}$	$N_{2(g)}$	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(\ell)}$
$C_p(J.mol^{-1}.K^{-1})$	99,20	29,37	29,12	37,45	75,24

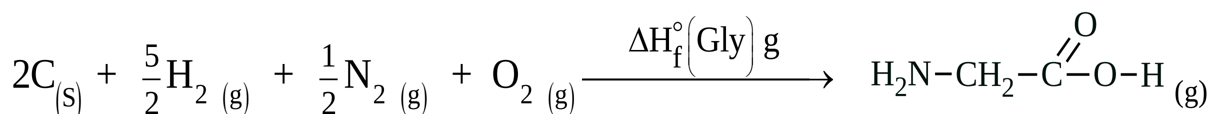
3) ليكن تحول الغليسين من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية وفق ما يلي:



$$NH_2-CH_2-COOH_{(s)} \longrightarrow NH_2-CH_2-COOH_{(g)} \quad \Delta H^\circ_{sub}(Gly)=147\ kJ.mol^{-1}$$

- ماهي قيمة أنطالبي تشكل الغليسين الغازي $\Delta H^\circ_f(Gly)_g$ ؟

4) ليكن تفاعل تشكل الغليسين الغازي:



$$2C_{(S)} + \frac{5}{2}H_{2\ (g)} + \frac{1}{2}N_{2\ (g)} + O_{2\ (g)} \xrightarrow{\Delta H^\circ_f(Gly)\,g} H_2N-CH_2-C(=O)-O-H_{\ (g)}$$

- احسب أنطالبي تفكك الرابطة (C-N) في الغليسين الغازي $\Delta H^\circ_{d(C-N)}$.

يعطى: $\Delta H^\circ_{sub(C)}=717kJ.mol^{-1}$

الرابطة	O=O	H-H	C-C	O-H	C-H	C-O
$\Delta H^\circ_d(kJ.mol^{-1})$	498	436	348	463	413	351

الرابطة	$N\equiv N$	C=O	N-H
$\Delta H^\circ_d(kJ.mol^{-1})$	940	810	391

انتهى الموضوع الثاني

عناصر الإجابة: (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول: (07 نقاط) **I-** 1) إيجاد الصيغة المجملة للمركب A:		
$A: C_nH_{2n}O$	0,25	01,00
$M_A = d \times 29 = 1,52 \times 29 = 44,08\ g.mol^{-1}$	0,25	
$12n+2n+16=44 \Rightarrow n=\frac{44-16}{14}=\boxed{2}$	0,25	
$A : C_2H_4O$	0,25	
2) الصيغة نصف المفصلة للمركب A. $A : CH_3-C(=O)-H$	0,50	00,50
II- 1) إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: من B إلى المركب N B $CH_3-CH(OMgCl)-CH_3$ C $CH_3-CH(OH)-CH_3$ D $CH_3-CH(Cl)-CH_3$ E $CH_3-CH(MgCl)-CH_3$ F $CH_3-CH(CH_3)-C(=O)-OMgCl$ G $CH_3-CH(CH_3)-C(=O)-OH$ H $CH_3-CH(CH_3)-C(=O)-Cl$ I $C_6H_5-C(=O)-CH(CH_3)-CH_3$ J $C_6H_5-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$ K $CH_3-C(=O)-OH$ L $CH_3-C(=O)-Cl$ M $(CH_3)_2CH-CH_2-C_6H_4-C(=O)-CH_3$ N $(CH_3)_2CH-CH_2-C_6H_4-CH(OH)-CH_3$	13 x 0,25	03,25
2) الوسيط المستعمل في التفاعلين رقم 8 و 12: $AlCl_3$	0,25	00,25

المحور	الجزئية	الإجابة
00,50	2 x 0,25	3) مماكبات الضوئية للمركب N بإسقاط فيشر: CH_3 / HO—C—H / حلقة بنزين / CH_2 / $CH(CH_3)_2$	CH_3 / H—C—OH / حلقة بنزين / CH_2 / $CH(CH_3)_2$
		4) أ- معادلات التفاعل المؤدية للمركب Q و البوليمير P:
	0,50	$CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3 \xrightarrow[170\ ^oC]{H_2SO_4} \underset{Q}{CH_3-CH=CH_2} + H_2O$
01,50	0,50	$n\ CH_3-CH=CH_2 \longrightarrow \underset{P}{\left[-\underset{CH_3}{CH}-CH_2- \right]_n}$
		ب- مقطع من البوليمير P يتكون من ثلاث وحدات بنائية:
	0,50	$\cdots\cdots - \underset{CH_3}{CH}-CH_2-\underset{CH_3}{CH}-CH_2-\underset{CH_3}{CH}-CH_2-\cdots\cdots$
		التمرين الثاني:(07 نقاط)
		-I **ملاحظة: يمكن كتابة ثنائي الغليسريد A بالرمز DG**
		1) حساب الكتلة المولية لثنائي الغليسريد A:
00,25	0,25	1 mol de A $\longrightarrow$ 2 mol de KOH $M_A \longrightarrow 2\times56{,}1$ de KOH $1g \longrightarrow I_S\times10^{-3}$ $\Rightarrow M_A=\dfrac{2\times56{,}1}{209{,}3\times10^{-3}}=\boxed{536\ g.mol^{-1}}$
		2) أ- حساب الكتلة المولية للحمض الدهني المشبع B:
		$n_B = n_{NaOH}$
	0,25	$n_{NaOH}=C_{NaOH}\times V_{NaOH}=0{,}5\times10\times10^{-3}=5\times10^{-3}mol$
	0.25	$n_B=\dfrac{m_B}{M_B}\Rightarrow M_B=\dfrac{m_B}{n_B}=\dfrac{1}{5\times10^{-3}}=\boxed{200\ g.mol^{-1}}$
01,00		ب- استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني المشبع B:
		$CH_3-(CH_2)_x-COOH$
	0,25	$15+14x+45=200 \Rightarrow x=\dfrac{200-60}{14}=10$
	0,25	$\boxed{CH_3-(CH_2)_{10}-COOH}$

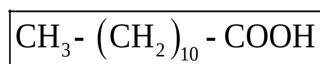
كما تقبل الإجابة:



B: $C_nH_{2n}O_2$

$M_B = 12n + 2n + 32 = 200$

$n = \frac{200 - 32}{14} = 12$



$\boxed{CH_3 - (CH_2)_{10} - COOH}$

3) الحمض الدهني C يرمز له بـ $Cn:2\Delta^{9,12}$

أ- عدد ذرات الكربون في الحمض الدهني C :



$A + 2\,H_2O \rightarrow Glycérol + B + C$

$M_A = 536\ g.mol^{-1}$

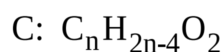
$M_{Glycérol} = (3\times12) + (8\times1) + (3\times16) = 92\ g.mol^{-1}$

$M_B = 200\ g.mol^{-1}$

$M_A + 2M_{H_2O} = M_{Glycérol} + M_B + M_C$

$M_C = M_A + 2M_{H_2O} - M_{Glycérol} - M_B$

$M_C = 536 + (2\times18) - 92 - 200 = 280\ g.mol^{-1}$

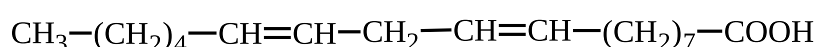


C: $C_nH_{2n-4}O_2$

$12n + 2n - 4 + 32 = 280$

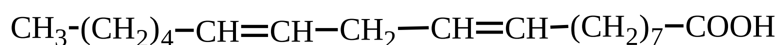
$n = \frac{280 - 28}{14} = 18$ $\boxed{n = 18}$ — 0,25 — **01,25**

ب- استنتاج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني C:

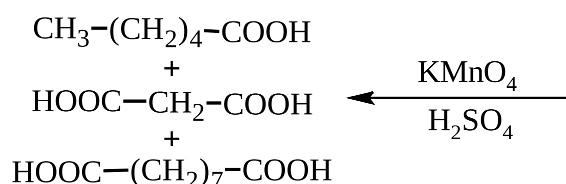


$CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$ — 0,25

ج- كتابة تفاعل أكسدة الحمض الدهني C بـ $KMnO_4$ المركزة و في وسط H_2SO_4:



$CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$



$\xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4}$

$CH_3-(CH_2)_4-COOH$ + $HOOC-CH_2-COOH$ + $HOOC-(CH_2)_7-COOH$ — 3 x 0,25

<table>
<tr><td>

00,75

</td><td>3 x 0,25</td><td>

4) كتابة الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسريد A:

$CH_2-O-C(=O)-(CH_2)_7-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_4-CH_3$
$CH-O-C(=O)-(CH_2)_{10}-CH_3$
CH_2-OH

$CH_2-O-C(=O)-(CH_2)_{10}-CH_3$
$CH-O-C(=O)-(CH_2)_7-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_4-CH_3$
CH_2-OH

$CH_2-O-C(=O)-(CH_2)_{10}-CH_3$
$CH-OH$
$CH_2-O-C(=O)-(CH_2)_7-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_4-CH_3$

</td></tr>
<tr><td>

00,25

</td><td>0,25</td><td>

5) حساب قرينة اليود I_i لثنائي الغليسريد A:

1 mol de A ⟶ 2 mol de I_2

$M_A \longrightarrow 2\,M_{I_2}$
$100\ g \longrightarrow I_I$

$\Rightarrow I_I = \frac{2\times254\times100}{536} = \boxed{94,77}$

</td></tr>
<tr><td>

01,50

</td><td>3 x 0,50</td><td>

II-

1) تصنيف الأحماض الأمينية:

Ala حمض أميني خطي بسيط

Asp حمض أميني خطي حامضي

Tyr حمض أميني عطري

</td></tr>
<tr><td></td><td>3 x 0,25</td><td>

2) أ- كتابة صيغ المركبات A, B, C:

A: $H_3\overset{+}{N}-CH(COOH)-CH_2-C_6H_4-OH$

B: $H_3\overset{+}{N}-CH(COO^-)-CH_2-C_6H_4-OH$

C: $H_2N-CH(COO^-)-CH_2-C_6H_4-OH$

</td></tr>
<tr><td>

01,25

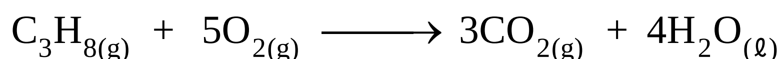
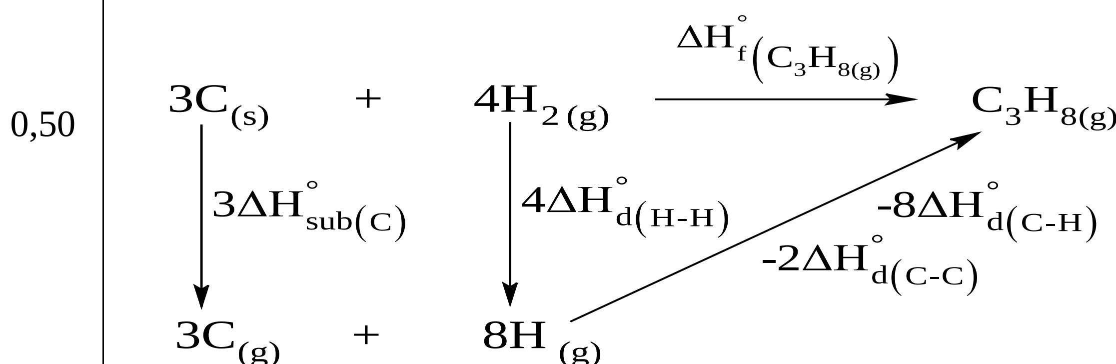
</td><td>2 x 0,25</td><td>

ب- حساب قيمة الـ pHi للحمض الأميني التيروزين:

$pH_i = \frac{pK_{a1}+pK_{a2}}{2} = \frac{2,2+9,11}{2}$ $\boxed{pH_i = 5,65}$

</td></tr>
</table>

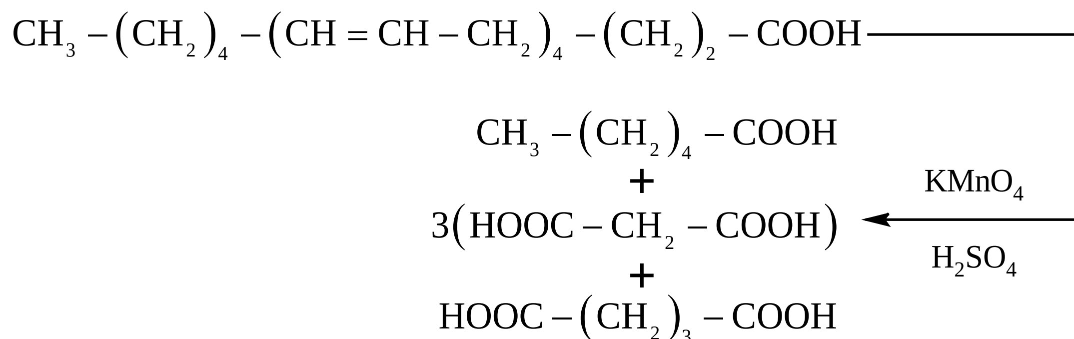
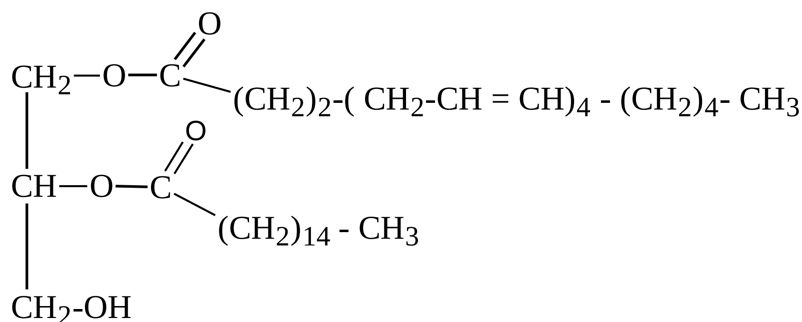
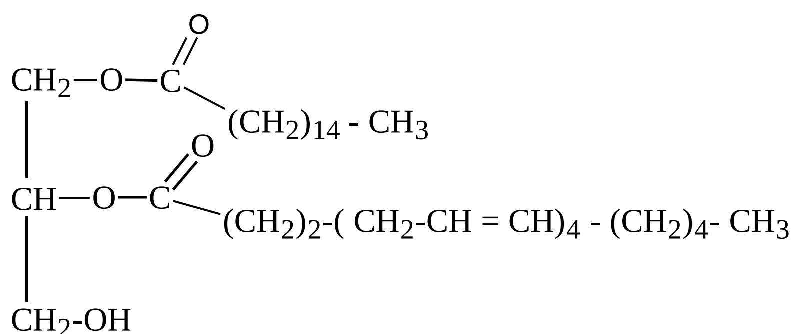
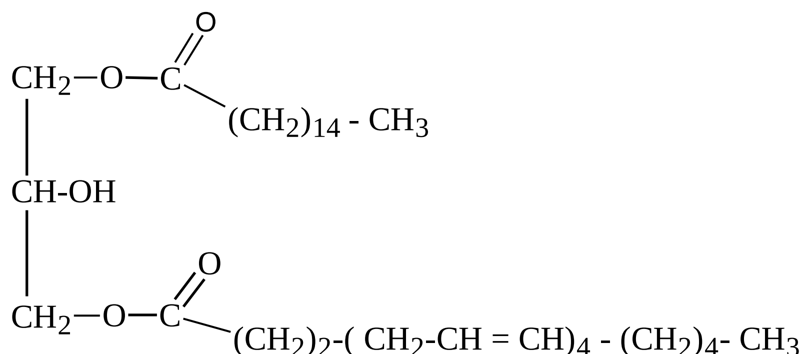
3) أ- كتابة الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الببتيد Ala-Asp-Tyr		
$H_2N-CH(CH_3)-C(=O)-NH-CH(CH_2-COOH)-C(=O)-NH-CH(CH_2-C_6H_4-OH)-COOH$	0,25	
ب - - صيغة Ala-Asp-Tyr عند pH= 1		
$H_3N^+-CH(CH_3)-C(=O)-NH-CH(CH_2-COOH)-C(=O)-NH-CH(CH_2-C_6H_4-OH)-COOH$	0,25	**00,75**
- صيغة Ala-Asp-Tyr عند pH= 13		
$H_2N-CH(CH_3)-C(=O)-NH-CH(CH_2-COO^-)-C(=O)-NH-CH(CH_2-C_6H_4-O^-)-COO^-$	0,25	
التمرين الثالث: (06 نقاط) 1) أ- حساب كمية الحرارة Q الناتجة عن احتراق كتلة البروبان الغازي:		
$\sum Q = Q_{comb} + Q_{eau} = 0$ $\sum Q = Q_{comb} + mc_e\Delta T = 0 \Rightarrow Q_{comb} = -mc_e\Delta T$ $Q_{comb} = -723\times4,185\times22$	0,25	
$\boxed{Q_{comb} = -66566,6\ J}$	0,25	
ب- قيمة أنطالبي احتراق البروبان الغازي:		
$n = \frac{m}{M} = \frac{1.32}{44} = 0.03\ mol$	0,25	
$\Delta H^\circ_{comb} = \frac{Q_{comb}}{n} = -\frac{66566.6}{0.03} = \boxed{-2218.88\ kJ.mol^{-1}}$	0,50	

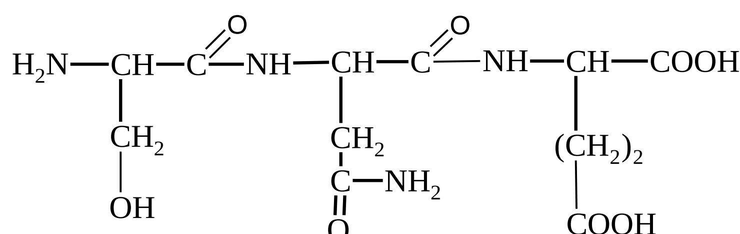
		ج- كتابة معادلة الإحتراق التام للبروبان الغازي:
02,50	0,50	 $C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(\ell)}$
		د- حساب أنطالبي تشكل البروبان الغازي:
		$\Delta H^\circ_{comb} = \sum \Delta H^\circ_{produits} - \sum \Delta H^\circ_{reactifs}$
	0,25	$\Delta H^\circ_{comb} = 3\Delta H^\circ_f(CO_{2(g)}) + 4\Delta H^\circ_f(H_2O_{(\ell)}) - \Delta H^\circ_f(C_3H_{8(g)}) - 5\Delta H^\circ_f(O_{2(g)})$
		$\Delta H^\circ_f(C_3H_{8(g)}) = 3\Delta H^\circ_f(CO_{2(g)}) + 4\Delta H^\circ_f(H_2O_{(\ell)}) - \Delta H^\circ_{comb} - 5\Delta H^\circ_f(O_{2(g)})$
	0,25	$\Delta H^\circ_f(C_3H_{8(g)}) = 3(-393) + 4(-286) - (-2218,8) - (5\times 0)$
		$\Delta H^\circ_f(C_3H_{8(g)}) = -1179 - 1144 + 2218,8$
	0,25	$\boxed{\Delta H^\circ_f(C_3H_{8(g)}) = -104,2\ kJ.mol^{-1}}$
		2) حساب أنطالبي تشكل البروبان الغازي من خلال طاقات الروابط:
01,25	0,50	
	0,25	$\Delta H^\circ_f(C_3H_{8(g)}) = 3\Delta H^\circ_{sub(C)} + 4\Delta H^\circ_{d(H-H)} - 2\Delta H^\circ_{d(C-C)} - 8\Delta H^\circ_{d(C-H)}$
		$\Delta H^\circ_f(C_3H_{8(g)}) = (3\times 717) + (4\times 436) - (2\times 348) - (8\times 413)$
		$\Delta H^\circ_f(C_3H_{8(g)}) = 2151 + 1744 - 696 - 3304$
	0,25	$\boxed{\Delta H^\circ_f(C_3H_{8(g)}) = -105\ kJ.mol^{-1}}$
	0,25	القيمتان $-105\ kJ.mol^{-1}$ و $-104,2\ kJ.mol^{-1}$ لـ $\Delta H^0_f(C_3H_{8(g)})$ متقاربتان

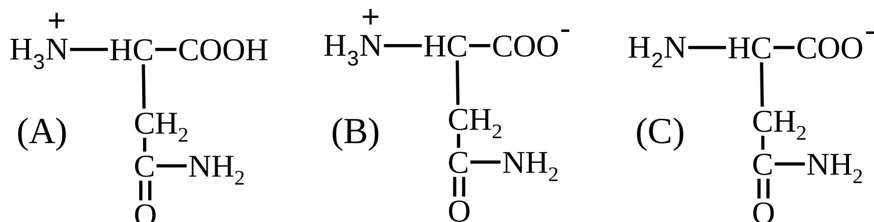
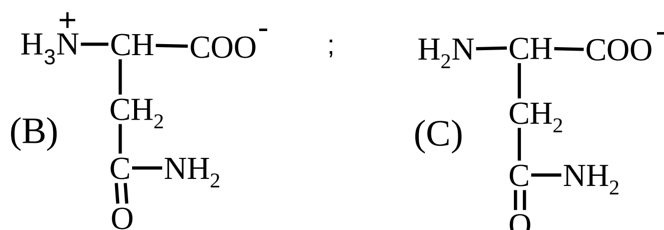
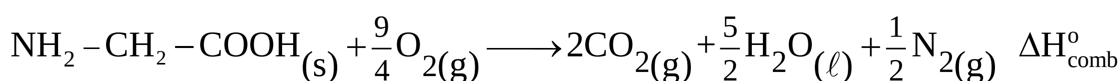
		3) أ- استنتاج أنطالبي هدرجة البروبن الغازي ΔH_3^0:
		$C_3H_7Cl_{(\ell)} + H_{2\,(g)} \longrightarrow C_3H_{8\,(g)} + HCl_{(g)} \quad \Delta H_1^\circ = -52\ kJ.mol^{-1}$
	0,25	$C_3H_{6\,(g)} + HCl_{(g)} \longrightarrow C_3H_7Cl_{(\ell)} \quad \Delta H_2^\circ = -72\ kJ.mol^{-1}$
		$C_3H_{6\,(g)} + H_{2\,(g)} \longrightarrow C_3H_{8\,(g)} \quad \Delta H_3^\circ = \Delta H_1^\circ + \Delta H_2^\circ$
	0,25	$\boxed{\Delta H_3^\circ = -124\ kJ.mol^{-1}}$
		ب- حساب أنطالبي تشكل كلور البروبان السائل $\Delta H_f^\circ\left(C_3H_7Cl_{(\ell)}\right)$.
		$\Delta H_r^\circ = \sum \Delta H_{produits}^\circ - \sum \Delta H_{reactifs}^\circ$
	0,25	$\Delta H_1^\circ = \Delta H_f^\circ\left(C_3H_{8(g)}\right) + \Delta H_f^\circ\left(HCl_{(g)}\right) - \Delta H_f^\circ\left(C_3H_7Cl_{(\ell)}\right) - \Delta H_f^\circ\left(H_{2(g)}\right)$
		$\Delta H_f^\circ\left(C_3H_7Cl_{(\ell)}\right) = \Delta H_f^\circ\left(C_3H_{8(g)}\right) + \Delta H_f^\circ\left(HCl_{(g)}\right) - \Delta H_1^\circ - \Delta H_f^\circ\left(H_{2(g)}\right)$
	0,25	$\Delta H_f^\circ\left(C_3H_7Cl_{(\ell)}\right) = -104,1 - 92 + 52 \Rightarrow \boxed{\Delta H_f^\circ\left(C_3H_7Cl_{(\ell)}\right) = -144,1\ kJ.mol^{-1}}$
		ملاحظة: تقبل الإجابة في حالة إستعمال $\Delta H_f^\circ\left(C_3H_{8\,(g)}\right) = -105\ kJ.mole^{-1}$
		وتكون النتيجة $\boxed{\Delta H_f^\circ\left(C_3H_7Cl_{(\ell)}\right) = -145\ kJ.mol^{-1}}$
02,25		ج- حساب أنطالبي تفكك الرابطة C-Cl $\left(\Delta H_{d(C\text{-}Cl)}^\circ\right)$:
	0.50	$3C_{(s)} + \frac{7}{2}H_{2\,(g)} + \frac{1}{2}Cl_{2\,(g)} \xrightarrow{\Delta H_{f\left(C_3H_7Cl_{(\ell)}\right)}^\circ} C_3H_7Cl_{(\ell)}$ $3\Delta H_{sub(C)}^\circ \downarrow \quad \frac{7}{2}\Delta H_{d(H\text{-}H)}^\circ \downarrow \quad \frac{1}{2}\Delta H_{d(Cl\text{-}Cl)}^\circ \downarrow \quad \uparrow -\Delta H_{vap(C_3H_7Cl)}^\circ$ $3C_{(g)} + 7H_{(g)} + Cl_{(g)} \xrightarrow[-7\Delta H_{d(C\text{-}H)}^\circ \quad -\Delta H_{d(C\text{-}Cl)}^\circ]{-2\Delta H_{d(C\text{-}C)}^\circ} C_3H_7Cl_{(g)}$
	0,25	$\Delta H_{f\left(C_3H_7Cl_{(\ell)}\right)}^\circ = \left[3\Delta H_{sub(C)}^\circ + \frac{7}{2}\Delta H_{d(H\text{-}H)}^\circ + \frac{1}{2}\Delta H_{d(Cl\text{-}Cl)}^\circ\right]$ $- \left[2\Delta H_{d(C\text{-}C)}^\circ + 7\Delta H_{d(C\text{-}H)}^\circ + \Delta H_{d(C\text{-}Cl)}^\circ + \Delta H_{vap(C_3H_7Cl)}^\circ\right]$
		$\Delta H_{f\left(C_3H_7Cl_{(\ell)}\right)}^\circ = 3\Delta H_{sub(C)}^\circ + \frac{7}{2}\Delta H_{d(H\text{-}H)}^\circ + \frac{1}{2}\Delta H_{d(Cl\text{-}Cl)}^\circ$ $-2\Delta H_{d(C\text{-}C)}^\circ - 7\Delta H_{d(C\text{-}H)}^\circ - \Delta H_{d(C\text{-}Cl)}^\circ - \Delta H_{vap(C_3H_7Cl)}^\circ$

	0,25	$-144,1 = (3\times717) + (\frac{7}{2}\times436) + (\frac{1}{2}\times242) - (2\times348) - (7\times413) - \Delta H^{\circ}_{d(C-Cl)} - 27$ $\Delta H^{\circ}_{d(C-Cl)} = 2151 + 1526 + 121 - 696 - 2891 + 144,1 - 27$
	0,25	$\boxed{\Delta H^{\circ}_{d(C-Cl)} = 328,1\ kJ.mol^{-1}}$
		وتقبل أيضا: $-144,1 = (3\times717) + (\frac{7}{2}\times436) + (\frac{1}{2}\times242) - (2\times348) - (7\times413) - \Delta H^{\circ}_{d(C-Cl)} - 27$ $\Delta H^{\circ}_{d(C-Cl)} = 2151 + 1526 + 121 - 696 - 2891 + 145 - 27$ $\boxed{\Delta H^{\circ}_{d(C-Cl)} = 329\ kJ.mol^{-1}}$
		انتهى تصحيح الموضوع الأول

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة	
	مجزأة	مجموع
التمرين الأول(07 نقاط): **I-** ايجاد الصيغ نصف المفصلة للمركّبات A ، B ، C ، D ، E ، F : (A) $CH_3-CH(OMgCl)-CH_3$ (B) $CH_3-CH(OH)-CH_3$ (C) $CH_3-CH(C_6H_5)-CH_3$ (D) C_6H_5-COOH (F) $CH_3-C_6H_4-COOH$ (meta) (F) $HOOC-C_6H_4-COOH$ (meta)	6 x 0,50	**03,00**
II- إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركّبات (G)، (H) ، (I) ،(J): (G) C_6H_6 (H) $C_6H_5-NO_2$ (I) $O_2N-C_6H_4-NO_2$ (meta)	3 x 0,50	**01,50**
III- أ- نوع البلمرة : بلمرة بالتكاثف.	0,50	**02,50**
ب- مقطع من وحدتين بنائيتين للبوليمير: $\ldots-NH-C_6H_4-NH-CO-C_6H_4-CO-NH-C_6H_4-NH-CO-C_6H_4-CO-\ldots$	0,50	
جـ- حساب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير: $M_p = n \times M_m$	0,50	
$M_m = M(C_{14}H_{10}O_2N_2)$	0,25	
$M_m = 12\times14 + 10 + 32 + 28 = 238 g.mol^{-1}$	0,50	
$M_p = 800 \times 238 = \boxed{190400 g.mol^{-1}}$	0,25	

00,75	3 x 0,25	**التمرين الثاني (06 نقاط):** **I-** **ملاحظة: يمكن كتابة ثنائي الغليسريد A بالرمز DG** 1) معادلة تفاعل أكسدة حمض الأراشيدونيك:  2) الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسيريد: 
00,75	3 x 0,25	 

		3) حساب قرينة اليود (I_i) لثنائي الغليسيريد A:  $M_A + 2M_{H_2O} = M_{Glycérol} + M_{(C20:4\Delta^{5,8,11,14})} + M_{(C16:0)}$ $M_{C16:0} = 15 + (14\times14) + 45 = 256\ g.mol^{-1}$ $M_{(C20:4\Delta^{5,8,11,14})} = (12\times20)+32+32 = 304\ g.mol^{-1}$ $M_A = M_{Glycérol} + M_{(C20:4\Delta^{5,8,11,14})} + M_{(C16:0)} - 2M_{H_2O}$
00,50	0,25	$M_A = 92+304+256-(2\times18)$ $\boxed{M_A = 616\ g.mol^{-1}}$ - **ملاحظة:** تقبل الإجابة التالية لحساب M_A $A: C_{39}H_{68}O_5$ $M_A = 39\times12+16\times5+68 = 616\ g.mol^{-1}$
	0,25	A ⟶ 4 x I_2 616 ⟶ 4 x 254 100 g ⟶ Ii $\Longrightarrow Ii = \frac{4x254x100}{616} = \boxed{164,93}$
00,25	0,25	4) قيمة قرينة التصبن I_s لثنائي الغليسيريد A .  616 ⟶ $2\times56,1$ de KOH 1g ⟶ $I_S\times10^{-3}$ $\Rightarrow I_S = \frac{1\times2\times56,1}{616\times10^{-3}} = \boxed{182,14}$
02,00	3 x 0,50	-II 1) أ- تصنيف الأحماض الأمينية : Glu: حمض أميني خطي حامضي. Ser: حمض أميني خطي هيدروكسيلي. Asn: حمض اميني خطي أميدي.
	0,50	ب- كتابة الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الببتيد Ser–Asn–Glu: 

	3 x 0,25	2) أ- كتابة الصيغ الأيونية لـ A , B , C: 
01,75	2 x 0,25	ب- حساب قيمة الـ pHi : $pH_i = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2}$ $pH_i = \frac{2,02+8,8}{2} = \boxed{5,41}$
	2 x 0,25	جـ- الصيغ الأيونية المتواجدة عند pH=8 هي: 
		التمرين الثالث (07 نقاط): 1) أ- موازنة معادلة تفاعل احتراق الغليسين الصلب $(Gly)_s$:
	4 x 0,25	 $NH_2-CH_2-COOH_{(s)} + \frac{9}{4}O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + \frac{5}{2}H_2O_{(\ell)} + \frac{1}{2}N_{2(g)} \quad \Delta H^o_{comb}$
		ب- حساب ΔH^o_{comb} أنطالبي تفاعل الاحتراق عند 25°C: بتطبيق قانون هيس:
	0,25	$\Delta H^o_{comb} = \sum \Delta H^o_f(\text{produits}) - \sum \Delta H^o_f(\text{reactifs})$
02,75	0,25	$\Delta H^o_{comb} = \left[2\times\Delta H^o_f(CO_{2(g)}) + \frac{5}{2}\times\Delta H^o_f(H_2O_{(\ell)}) + \frac{1}{2}\times\cancel{\Delta H^o_f(N_{2(g)})}\right]$ $- \left[\Delta H^o_f(Gly_{(s)}) + \frac{9}{4}\times\cancel{\Delta H^o_f(O_{2(g)})}\right]$
	0,25	$\Delta H^o_{comb} = \left[2\times(-393) + \frac{5}{2}\times(-286)\right] - (-527,5)$
	0,25	$\Delta H^o_{comb} = \boxed{-973,5\ kJ.mol^{-1}}$

		جـ- إيجاد كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 7,5g من الغليسين احتراق تام عند 25°C:
	0,25	$M_{Gly} = 16+14+32+13 = 75g.mol^{-1}$
	0,25	$\begin{cases} M_{Gly} = 75 \longrightarrow \Delta H_{comb} = -973,5\ kJ \\ m = 7,5 \longrightarrow Q = ? \end{cases}$
	0,25	$Q = \frac{7,5\times(-973,5)}{75} = \boxed{-97,35\ kJ}$
		ملاحظة: تقبل الإجابة التالية:
		$M_{Gly} = 16+14+32+13 = 75g.mol^{-1}$ $\Delta H^o_{comb} = \frac{Q}{n} \Rightarrow n = \frac{m_{(Gly)}}{M_{(Gly)}} = \frac{7,5}{75} = 0,1mol$ $Q = \Delta H^o_{comb} \times n = -973,5\times 0,1 = -97,35kJ$
		2) حساب أنطالبي التفاعل السابق عند 60°C بتطبيق قانون كيرشوف:
	0,50	$\Delta H^o_T = \Delta H^o_{T_0} + \int_{T_0}^{T} \Delta C_p dT \quad , \quad \Delta H^o_{333} = \Delta H^o_{298} + \int_{298}^{333} \Delta C_p dT$
01,75	0,25	$\Delta H^o_{333} = \Delta H^o_{298} + \Delta C_p(333-298)$
	0,25	$\Delta C_p = 2C_p(CO_{2(g)}) + \frac{5}{2}C_p(H_2O_{(\ell)}) + \frac{1}{2}C_p(N_{2(g)}) - \frac{9}{4}C_p(O_{2(g)}) - C_p(Gly_{(s)})$
	0,25	$\Delta C_p = (2\times 37,45) + \left(\frac{5}{2}\times 75,24\right) + \left(\frac{1}{2}\times 29,12\right) - \left(\frac{9}{4}\times 29,37\right) - (99,20)$
	0,25	$\Delta C_p = 112,27\ J.mol^{-1}.K^{-1}$
	0,25	$\Delta H^o_{333} = -973,5 + (112,27\times 10^{-3})(333-298) = -969,58\ kJ.mol^{-1}$
		3) إيجاد أنطالبي تشكل الغليسين الغازي $\Delta H^\circ_f(Gly)_g$:
		$Gly(s) \longrightarrow Gly(g) \quad \Delta H^\circ_{sub}(Gly) = 147\ kJ.mol^{-1}$
00,50	0,25	$\Delta H^\circ_{sub}(Gly) = \Delta H^\circ_f(Gly)_{(g)} - \Delta H^\circ_f(Gly)_{(s)}$ $\Delta H^\circ_f(Gly)_{(g)} = \Delta H^\circ_f(Gly)_{(s)} + \Delta H^\circ_{sub}(Gly)$
	0,25	$\Delta H^\circ_f(Gly)_{(g)} = -527,5 + 147 = \boxed{-380,5kJ.mol^{-1}}$

02,00	0,50	4) حساب أنطالبي تفكك الرابطة (C-N) في الغليسين $\Delta H^{\circ}_{d(C-N)}$: $2C_{(s)} + 5/2\,H_{2\,(g)} + 1/2N_{2\,(g)} + O_{2\,(g)} \xrightarrow{\Delta H^o_f(Gly)g} C_2H_5NO_2(g)$ $2\Delta H^o_{sub(C)}$; $\frac{5}{2}\Delta H^o_{d(H-H)}$; $\frac{1}{2}\Delta H^o_{d(N\equiv N)}$; $\Delta H^o_{d(O=O)}$; $-\sum\Delta H^o_d$ $2C_{(g)} + 5H_{(g)} + N_{(g)} + 2O_{(g)}$
	0,25	$\sum\Delta H^o_d = \Delta H^o_d(C\text{-}C) + 2\Delta H^o_d(C\text{-}H) + 2\Delta H^o_d(N\text{-}H) + \Delta H^o_d(C\text{-}N)$ $+ \Delta H^o_d(C{=}O) + \Delta H^o_d(C\text{-}O) + \Delta H^o_d(O\text{-}H)$
	0,25	$\Delta H^o_d(C\text{-}N) = \sum\Delta H^o_d - \left(\Delta H^o_d(C\text{-}C) + 2\Delta H^o_d(C\text{-}H) + 2\Delta H^o_d(N\text{-}H)\right)$ $- \left(\Delta H^o_d(C{=}O) + \Delta H^o_d(C\text{-}O) + \Delta H^o_d(O\text{-}H)\right)$
	0,25	$\Delta H^o_f(Gly)g = 2\Delta H^o_{sub}(C_{(s)}) + \frac{5}{2}\Delta H^o_d(H\text{-}H)$ $+ \Delta H^o_d(O{=}O) + \frac{1}{2}\Delta H^o_d(N\equiv N) - \sum\Delta H^o_d$
	0,25	$\sum\Delta H^o_d = \left(2\Delta H^o_{sub}(C_{(s)}) + \frac{5}{2}\Delta H^o_d(H\text{-}H) + \Delta H^o_d(O{=}O) + \frac{1}{2}\Delta H^o_d(N\equiv N)\right) - \Delta H^o_f(Gly)g$
	0.25	$\sum\Delta H^o_d = \left(2\times 717 + \frac{5}{2}\times(436) + (498) + \frac{1}{2}(940)\right) - (-380{,}5)$ $\sum\Delta H^o_d = 3872{,}5\ kJ.mol^{-1}$ $\Delta H^o_d(C\text{-}N) = 3872{,}5 - \left((348) + 2(413) + 2(391)\right) - \left((810) + (351) + (463)\right)$
	0,25	$\boxed{\Delta H^o_d(C\text{-}N) = 292{,}5\ kJ.mol^{-1}}$ **انتهى تصحيح الموضوع الثاني**